

10/526078  
PCT/KR 03/01750  
RO/KR 28.08.2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0051039  
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 08월 28일  
Date of Application AUG 28, 2002

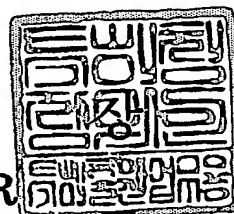
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institut



2003 년 08 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.08.28
【발명의 명칭】	평면형 역 에프 안테나용 방사체 및 이를 이용한 평면형 역 에프 안테나
【발명의 영문명칭】	Radiation Device for Planar Inverted F Antenna and Planar Inverted F Antenna using it
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김병찬
【성명의 영문표기】	KIM, Byung Chan
【주민등록번호】	700708-1683326
【우편번호】	305-330
【주소】	대전광역시 유성구 지족동 880 열매마을 6단지 현대@ 603-1903
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박주덕
【성명의 영문표기】	PARK, Ju Derk
【주민등록번호】	710510-1396567
【우편번호】	302-122
【주소】	대전광역시 서구 둔산2동 수정타운@18-803
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최형도
【성명의 영문표기】	CHOI, Hyung Do

【주민등록번호】	630810-1053117
【우편번호】	130-034
【주소】	서울특별시 동대문구 답십리4동 16-42
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	채종석
【성명의 영문표기】	CHAE, Jong Suk
【주민등록번호】	550623-1235125
【우편번호】	305-340
【주소】	대전광역시 유성구 도룡동 391 타운하우스 11-201
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	12 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	3 항 205,000 원
【합계】	234,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	117,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 평면형 역 에프 안테나용 방사체 및 이를 이용한 평면형 역 에프 안테나에 관한 것이다. 본 발명은 평면형 역 에프 안테나에 배치되어, 인가되는 신호를 방사하기 위한 평면형 역 에프 안테나용 방사체에 있어서, 상기 방사체는 선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형상이되, 상기 테이퍼 형상의 끝부분의 길이 및 폭이 공진 주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나용 방사체를 제공한다. 본 발명에 따르면, 방사체의 모서리를 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 설계함으로써, 안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보할 수 있도록 하는 효과가 있으며, 또한, 광대역 특성을 나타낼 수 있도록 하는 효과가 있다.

## 【대표도】

도 2

## 【색인어】

평면형 역 에프 안테나, 테이퍼, 공진 주파수, 대역폭

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

평면형 역 에프 안테나용 방사체 및 이를 이용한 평면형 역 에프 안테나{Radiation Device for Planar Inverted F Antenna and Planar Inverted F Antenna using it}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 평면형 역 에프 안테나의 구성도,

도 2는 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나의 일실시예 구성도,

도 3은 상기 도 2의 방사체의 테이퍼 형상 끝부분의 길이( $L_p$ )와 폭( $W_p$ )의 변화에 따른 주파수 대역폭을 나타낸 일실시예 그래프.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101 : 사각형 방사 패치    103 : 단락판

105 : 급전선    107 : 접지면

201 : 방사체

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 평면형 역 에프 안테나용 방사체 및 이를 이용한 평면형 역 에프 안테나에 관한 것으로서, 특히 무선 이동 통신 분야에 사용되어 광대역 특성을 실현하기 위한 평면형 역 에프 안테나용 방사체 및 이를 이용한 평면형 역 에프 안테나에 관한 것이다.
- <9> 평면형 역 에프 안테나는 마이크로스트립 안테나의 변형 구조로서, 그 모양이 알파벳의 "F" 자를 거꾸로 놓은 모양과 유사하다는 것에서 유래된 명칭이다.
- <10> 평면형 역 에프 안테나의 기본 구조는 도 1을 참조하여 설명하기로 한다.
- <11> 도 1은 종래의 평면형 역 에프 안테나의 구성도이다.
- <12> 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 평면형 역 에프 안테나는, 사각형 방사 패치(rectangular radiation patch)(101), 단락판(shorting plate)(103), 급전선(feeding line)(105) 및 접지면(ground plane)(107)으로 구성되어 있다.
- <13> 상기 단락판(103)은 상기 접지면(107)과 상기 사각형 방사 패치(101)의 사이에 부착되어 있으며, 안테나의 급전은 상기 접지면(107)을 통해 상기 사각형 방사 패치(101)에 연결되어 있는 상기 급전선(105)을 통해 이루어진다.
- <14> 상기와 같이 평면형 역 에프 안테나는 구조가 간단하고 제작이 용이하며 제작비용이 적게 들기 때문에 무선통신 분야의 다양하게 응용되고 있다.
- <15> 그러나, 종래의 평면형 역 에프 안테나는 그 주파수 대역폭이 8~10% 정도로서 대표적인 선형 안테나인 다이폴 안테나에 비해 상대적으로 좁은 문제점이 있었다.

- 16> 상기와 같이 협대역으로 인하여 발생하는 문제점을 해결하기 위한 종래의 기술이 Kathleen L. Virga and Yahya Rahmat-Samii "Low-Profile Enhanced-Bandwidth PIFA Antennas for Wireless Communications Packaging" *IEEE Transaction on Microwave Theory and Techniques*, Vol.45, No.10, pp.1879-1888, Oct. 1997.에 개시되어 있다.
- 17> 상기 논문은 대역폭을 확장하기 위해 주(main) 패치 이외에 부가적인 패치를 추가하거나, 또는 상기 주 패치를 두 부분으로 분리하여 튜닝 다이오드로 연결하는 방식을 제안하였으며, 그 결과 종래의 평면형 역 에프 안테나에서 얻을 수 있는 대역폭보다 큰 14%의 대역폭을 얻었다.
- 18> 그러나, 상기 논문은 대역폭을 개선하는데 중점을 둔 나머지 그 설계가 매우 복잡해지는 문제점이 있다.
- 19> 이와 같이, 종래의 평면형 역 에프 안테나는 그 협대역 특성을 개선하기 위하여 패치에 슬롯을 뚫거나, 공진 주파수 근처에서 이중 공진을 시키는 방식, 단락판 대신에 저항을 부착하는 방식 또는 패치 위 및 접지면과 패치 사이에 고 유전체를 부가/loading)하여 다층구조로 구성하는 방식 등이 사용되었으나, 상기 논문과 같이 대역폭은 개선되나, 설계가 어려워지는 문제점이 있다.
- 20> 한편, 종래의 평면형 역 에프 안테나는 그 구성 요소 중의 하나인 상기 사각형 방사 패치(101)의 외각 형태가 사각형으로 한정되어 있어 다양한 구조체에 적용할 수 없게 되므로, 안테나의 구조 설계가 제한되는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- 21> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 제반 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 방사체의 모서리를 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 설계함으로써, 안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보하고, 주파수 대역폭을 증가시키기 위한 평면형 역 에프 안테나용 방사체를 제공하는데 그 목적이 있다.
- 22> 또한, 본 발명은 방사체의 모서리를 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 설계함으로써, 안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보하고, 주파수 대역폭을 증가시키기 위한 평면형 역 에프 안테나용 방사체를 이용한 평면형 역 에프 안테나를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- 23> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 평면형 역 에프 안테나에 배치되어, 인가되는 신호를 방사하기 위한 평면형 역 에프 안테나용 방사체에 있어서, 상기 방사체는 선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형상이되, 상기 테이퍼 형상의 끝부분의 길이 및 폭이 공진 주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나용 방사체를 제공한다.
- 24> 또한, 본 발명은 상기 평면형 역 에프 안테나용 방사체를 이용한 평면형 역 에프 안테나를 제공한다.
- 25> 또한, 본 발명은, 안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보하고, 주파수 대역폭을 증가시키기 위한 평면형 역 에프 안테나에 있어서, 방사체를 접지하기 위한 접지 수단, 상기 방사체를 단락하기 위한 단락 수단; 인가되는 전류를 상기 방사체에 급전하기 위한 급전 수단; 및 상기 급전 수단으로부터 인가된 전류를 방사하기 위한 상기 방사체를 포함하되, 상기 방사체는



선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형상이고, 상기 테이퍼 형상의 끝부분의 길이 및 폭이 공진 주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나를 제공한다.

- 26> 본 발명에서는 종래의 평면형 역 에프 안테나를 구성하는 요소 중의 하나인 방사체의 형태를 변형함으로써, 특히, 선형적으로 한쪽 끝이 좁아지는 형태(linearly-tapered type)를 취함으로써, 다양한 적용 구조체에 적용할 수 있는 설계의 유연성을 확보하는 동시에 주파수 대역폭을 증가시킬 수 있다.
- 27> 상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조 번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.
- 28> 도 2는 본 발명에 따른 평면형 역 에프 안테나의 일실시예 구성도이다.
- 29> 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 평면형 역 에프 안테나는, 방사체(201), 단락판(103), 급전선(105) 및 접지면(107)을 포함하고 있다.
- 30> 상기 단락판(103)은 상기 접지면(107)과 상기 방사체(201) 사이에 부착되어, 상기 방사체(201)를 단락(short)시키는 기능을 담당한다.
- 31> 상기 접지면(107)을 통해 상기 방사체(201)에 연결되는 상기 급전선(105)은 상기 방사체(201)에 급전하는 기능을 담당한다.

<32> 본 발명의 상기 방사체(201)는 그 형태가 선형적으로 끝이 좁아지는 형상으로 구성할 수 있다. 상기 방사체(201)는 테이퍼 형상 끝부분의 길이( $L_p$ ) 및 폭( $W_p$ )의 비율에 따라 종래의 평면형 역 에프 안테나에 비해 대역폭 특성을 현저하게 개선할 수 있는 특징이 있다.

<33> 도 3은 상기 도 2의 방사체의 테이퍼 형상 끝부분의 길이( $L_p$ )와 폭( $W_p$ )의 변화에 따른 주파수 대역폭을 나타낸 일실시에 그래프로서, 본 발명의 상기 방사체(201)의 길이( $L_p$ )와 폭( $W_p$ )을 각각 35mm 와 25mm(A의 경우임)인 종래의 사각형 형태의 패치에서부터 다음의 표 1과 같이 각각 5 mm씩 줄였을 때의 주파수 대역폭의 변화를 보여주는 것이다.

<34> 【표 1】

그래프	$L_p$ [mm]	$W_p$ [mm]
A	35	25
B	30	20
C	25	15
D	20	10
E	15	5
F	10	0

<35> 도면에 도시된 바와 같이, 본 측정에서는 -20dB의 반사계수를 안테나로서 동작하는 기준점으로 삼고, -10dB대역폭을 사용하였다.

<36> E는, 상기 방사체(201)의 테이퍼 형상의 끝부분의 길이( $L_p$ )가 15mm, 폭( $W_p$ )이 5mm인 경우로서, 공진 주파수 1.762GHz에서 상향 주파수 및 하향 주파수가 각각 1.935GHz와 1.643GHz로, 그 주파수 대역폭이 약 16%가 되어, 종래의 평면형 역 에프 안테나에 비해 광대역 특성을 가짐을 알 수 있다.

- 37> 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

#### 【발명의 효과】

- 38> 상기와 같은 본 발명은, 방사체의 모서리를 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 설계함으로써, 안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- 39> 또한, 본 발명은 방사체의 모서리를 선형적으로 좁아지는 테이퍼 형상으로 설계함으로써, 광대역 특성을 나타낼 수 있도록 하는 효과가 있다.
- 40> 또한, 본 발명은, 안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보함과 동시에 광대역 특성을 나타냄으로써, 평면형 역 에프 안테나의 응용 분야를 확장시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

평면형 역 에프 안테나에 배치되어, 인가되는 신호를 방사하기 위한 평면형 역 에프 안테나용 방사체에 있어서,

상기 방사체는 선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형상이되,

상기 테이퍼 형상의 끝부분의 길이 및 폭이 공진 주파수에 따라 결정되는 것

을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나용 방사체.

**【청구항 2】**

제 1항의 평면형 역 에프 안테나용 방사체를 이용한 평면형 역 에프 안테나.

**【청구항 3】**

안테나의 구조 설계에 대한 유연성을 확보하고, 주파수 대역폭을 증가시키기 위한 평면형 역 에프 안테나에 있어서,

방사체를 접지하기 위한 접지 수단,

상기 방사체를 단락하기 위한 단락 수단;

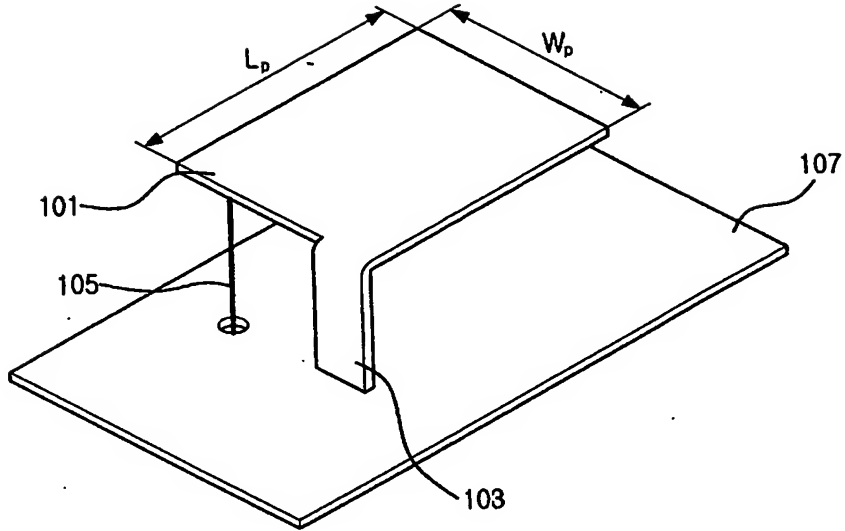
인가되는 전류를 상기 방사체에 급전하기 위한 급전 수단; 및

상기 급전 수단으로부터 인가된 전류를 방사하기 위한 상기 방사체를 포함하되,

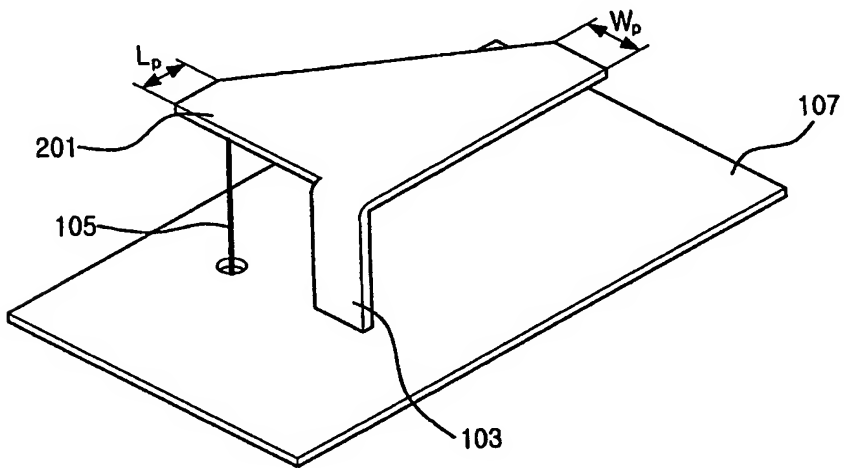
상기 방사체는 선형적으로 끝이 좁아지는 테이퍼 형상이고, 상기 테이퍼 형상의 끝부분의 길이 및 폭이 공진 주파수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 평면형 역 에프 안테나.

【도면】

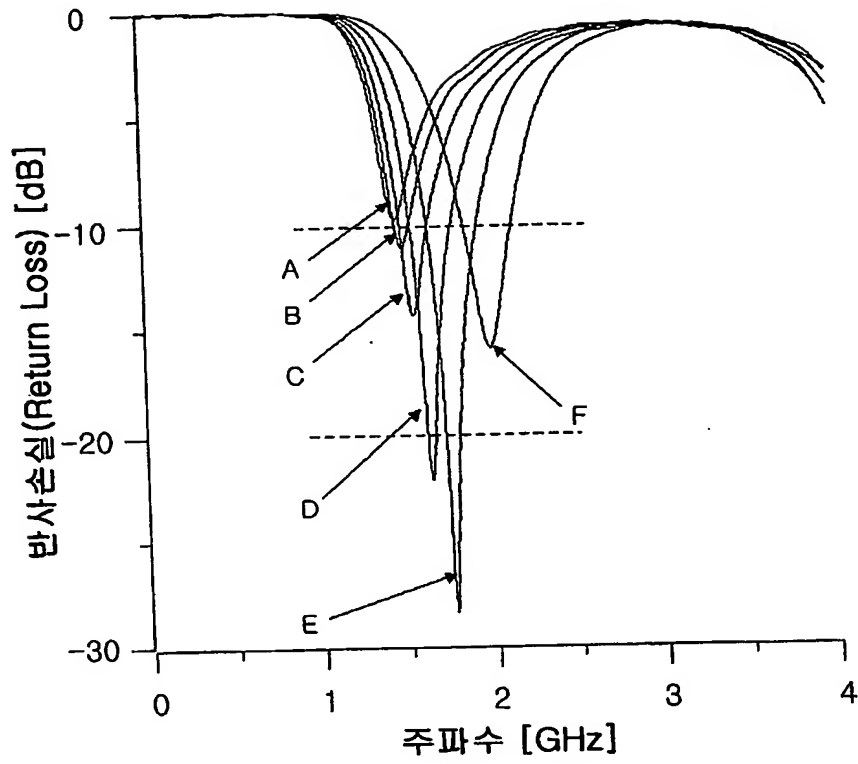
【도 1】



【도 2】



【도 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**